

PLAYING CONTROLLER

Patent number: JP10097246
Publication date: 1998-04-14
Inventor: OKAMOTO TETSUO; KATADA
NAOTA
Applicant: YAMAHA CORP
Classification:
- **international:** G10H1/00; G10H1/053; G10H1/18;
G10H1/34
- **europaean:**
Application number: JP19960250368 19960920
Priority number(s):

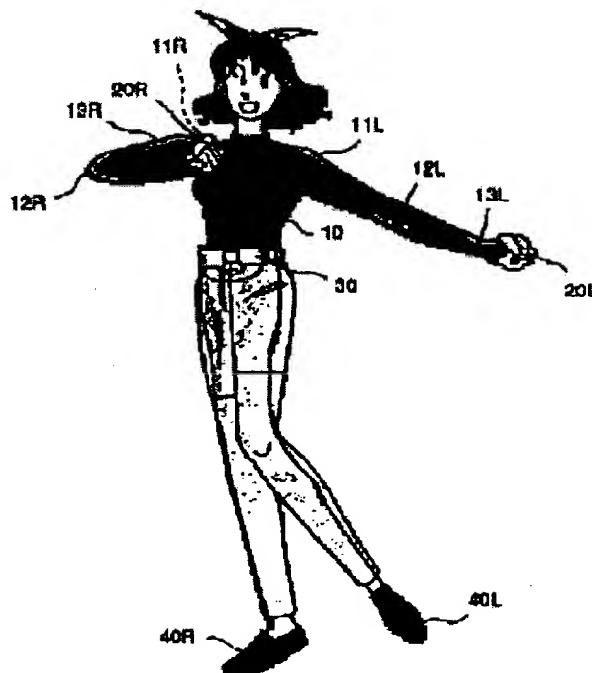
Also published as:

 JP10097246 (A)

Abstract of JP10097246

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a playing controller which enables a player to instruct sound production by the actions of the body and enables the player to instruct silencing by the natural and easily understandable actions of the body in association with the actions for the sound production described above.

SOLUTION: Shoulder sensors 11R, 11L are mounted at the right and left shoulders, elbow sensors 12R, 12L, at the right and left elbows and wrist sensors 13R, 13L at the right and left wrists. The player instructs the production of percussion instrument tones by bending and elongating the arms and the wrists. When the player instructs the production of the percussion instrument tones by bending, for example, the right elbow, the player instructs the silencing of the tones by the reverse action of elongating this



right elbow. As a result, the player is able to instruct both of the sound production and the silencing by the natural and easily understandable actions.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

特開平10-97246

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月14日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

G10H 1/00
1/053
1/18
1/34G10H 1/00 Z
1/053 C
1/18 Z
1/34

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全12頁)

(21) 出願番号

特願平8-250368

(22) 出願日

平成8年(1996) 9月20日

(71) 出願人 000004075

ヤマハ株式会社

静岡県浜松市中沢町10番1号

(72) 発明者 岡本 徹夫

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

(72) 発明者 片田 直太

静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式
会社内

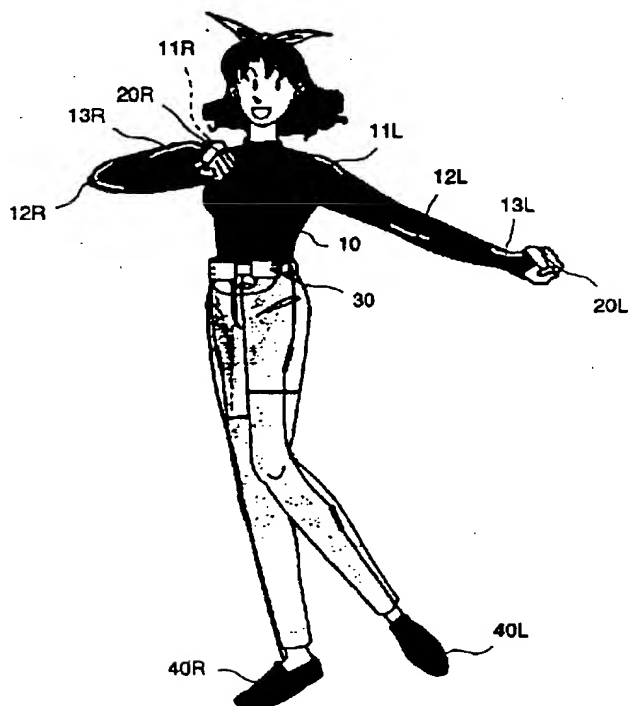
(74) 代理人 弁理士 小森 久夫

(54) 【発明の名称】 演奏制御装置

(57) 【要約】

【課題】演奏者が身体の動作で発音を指示することができるとともに、この発音の動作に関連して自然で分かりやすい身体の動作で消音を指示することができる演奏制御装置を提供する。

【解決手段】左右の肩にショルダセンサ11R, 11Lを取り付け、左右の肘のエロボセンサ12R, 12Lを取り付け、左右の手首にリストセンサ13R, 13Lを取り付けて腕や手首を曲げ伸ばしすることによって打楽器音の発音を指示する。たとえば、右肘を曲げることによって打楽器音の発音を指示した場合には、この右肘を伸ばすという逆の動作によってその消音を指示する。これにより、自然な分かりやすい動作で発音および消音の両方を指示することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 打楽器系の楽音を形成する音源手段に接続される演奏制御装置であって、
身体の動作を検出する検出手段と、
該検出手段が所定動作を検出したとき、前記音源手段に楽音の形成を指示する発音指示手段と、
前記検出手段が前記所定動作と逆の所定の動作を検出したとき、前記音源手段に形成中の楽音の消音を指示する消音指示手段と、
を備えたことを特徴とする演奏制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、身体の動作（身振り）を検出し、この身振りによって打楽器系楽音の発音／消音を制御する演奏制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】腕などの関節に曲げセンサを取り付け、身体の動作（身振り）による曲げセンサの検出値（曲げ角度）の変化に応じてノートオン信号を発生する演奏制御装置が提案されている。従来のこの種の演奏制御装置は消音指示機能を備えていないため、発生した楽音の消音は、発音から 3 秒経過すると自動的に消音するなど、タイマで制御されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のようにタイマで消音タイミングを制御する方式では、楽音の発音時間が一律に決定されてしまい、シンバルのような長い残響をもつ打楽器音は途中で消音してしまうという問題点があった。また、消音を指示する身体動作を定義してその動作を曲げセンサで検出して消音制御をすることも考えられるが、身体動作で発音指示に連続して消音指示を行うことは容易なことではなかった。

【0004】この発明は、演奏者が身体動作で発音を指示することができるとともに、この発音の動作に関連して自然で分かりやすい身体動作で消音を指示することができる演奏制御装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は、打楽器系の楽音を形成する音源手段に接続される演奏制御装置であって、身体動作を検出する検出手段と、該検出手段が所定動作を検出したとき、前記音源手段に楽音の形成を指示する発音指示手段と、前記検出手段が前記所定動作と逆の所定の動作を検出したとき前記音源手段に形成中の楽音の消音を指示する消音指示手段とを備えたことを特徴とする。

【0006】この発明の演奏制御装置では、身体を動かして肩や肘などの関節を曲げ伸ばしすると検出手段がこれを検出する。この検出手段が所定の動作を検出したとき、音源手段に対して打楽器音の発音を指示する。この所定動作とは、たとえば「右腕の肘関節を 45 度以下に

曲げる」などの動作である。そして、この所定手段の逆の動作を検出手段が検出したとき、音源手段に対して打楽器音の消音を指示する。上記の所定動作と逆の動作としては、たとえば「右腕の肘関節を 45 度以上に伸ばす」動作などがあり、逆の所定の動作としては、同じ部位（腕など）を逆方向に所定角度だけ動かす動作、反対の部位（右腕に対する左腕など）を同じ方向に同じだけ動かす動作などがある。このように、発音のための所定動作と逆の所定の動作で消音が指示できるようにしたことにより、自然な分かりやすい動作で演奏を制御することができる。

【0007】なお、上記音源手段が形成する打楽器系の楽音はドラムやシンバルなどの純粹の打楽器の楽音のほか、花火の音や大砲の音などの効果音的な減衰音を含むものである。

【0008】

【発明の実施の形態】図面を参照してこの発明の実施形態であるミブリ（登録商標）演奏装置を用いた電子楽器について説明する。このミブリ操作型の電子楽器は、演奏者の腕や足の動きを検出し、この動きに応じた種々の打楽器系の楽音（打楽器音）を発音／消音できるものである。図 1 は演奏者が行う演奏操作（身体動作）の例を示す図である。図 2 は、同演奏者が上半身に装着するウェア（上着）10 を示す図である。図 3 は、同演奏者が両手に持つハンドグリップユニット 20 を示す図である。図 4 は、演奏者が足の裏（靴の裏）にセットするフットセンサ 40 を示す図である。演奏者は図 2 のウェア 10 を上半身に装着し、グリップユニット 20 R、20 L を左右の手に持つとともに、靴の裏に図 4 のフットセンサ 40 R、40 L を取り付けて、図 1 や図 7 に示すように左右の腕を上げ下げしたり、左右の肘を折り曲げたり、左右の足を足踏みしたりする身体動作で楽音の発音／消音を制御する。

【0009】図 2 に示すように、ウェア 10 の内部には、左右の肩関節の曲げ角度を検出するショルダセンサ 11（11 R、11 L）、左右の肘関節の曲げ角度を検出するエルボセンサ 12（12 R、12 L）、および、左右の手首関節の曲げ角度を検出するリストセンサ 13（13 R、13 L）が内蔵されており、これらがケーブル 14 で接続されている。ケーブル 14 の両端にはプラグ端子 15、16 が接続されている。胴側のプラグ端子 15 は図 1 に示すコントロールユニット 30 に接続され、袖側のプラグ端子 16 はグリップユニット 20（20 R、20 L）に接続される。コントロールユニット 30 は、ショルダセンサ 11、エルボセンサ 12、リストセンサ 13 の曲げ角度およびグリップユニット 20 のキーオン、キーオフを検出し、これらの検出内容に応じて、各センサ、キーに割り当てられている打楽器音の発音／消音を指示するノートオン信号、ノートオフ信号を生成する。この信号は電波で音源装置 60 に対して伝達

される。

【0010】グリップユニット20は、図3に示すように親指で操作するシーソーコントローラ21と人指し指～小指で操作する4個のローキー（掌に近い側に設けられた背の低いキー）および4個のハイキー（指先側に設けられた背の高いキー）の合計8個のキーが設けられている。ローキーをオンするとこのキーに対応する音色の打楽器音が発音し、ハイキーをオンすると、前記ショルダセンサ11、エルボセンサ12、リストセンサ13に割り当てられている音色を切り換えることができる。また、フットセンサ40は、図4に示すように爪先および踵にそれぞれ爪先衝撃センサ41、踵衝撃センサ42を有しており、爪先ステップや踵ステップの強度を検出することができる。このステップ強度信号は前記コントロールユニット30に伝達される。コントロールユニット30は、このステップ強度信号に基づいて左右の足にそれぞれ割り当てられている打楽器音のノートオン信号またはノートオフ信号を生成する。ノートオン信号を生成するときには、同時に該ステップ強度信号に応じたベロシティデータも生成する。

【0011】図5はコントロールユニット30のブロック図である。コントロールユニット30は、ショルダセンサ11、エルボセンサ12、リストセンサ13の検出値（曲げ角度）、爪先衝撃センサ41、踵衝撃センサ42の検出値（ステップ強度信号）、および、グリップユニット20に含まれる各キー22のオン／オフを検出し、これらの検出内容に基づいて打楽器音のノートオン信号、ノートオフ信号を形成する。すなわち、ノートオン信号およびノートオフ信号にはノートオン／オフする打楽器音を指示するデータが含まれている。生成されたノートオン信号、ノートオフ信号は送信部38を介して音源装置60に送信される。音源装置60はコントロールユニット30から受信したノートオン信号、ノートオフ信号に基づいて対応する打楽器音の発音／消音を制御する。

【0012】コントロールユニット30全体の動作を制御するCPU31には、RAM32、RAM33、タイマ34、検出回路35（35R、35L）、表示器36、パネルスイッチ37および送信部38が接続されている。検出回路35には、前記ショルダセンサ11、エルボセンサ12、リストセンサ13、グリップユニット20およびフットセンサ40が接続されている。検出回路35は、前記ショルダセンサ11、エルボセンサ12、リストセンサ13の曲げ角度を電圧値として検出し、これをデジタルデータに変換してCPU31に供給する。また、グリップユニット20の各キースイッチのオン／オフおよびフットセンサ40のステップ強度信号を検出してCPU31に供給する。CPU31は、前記ショルダセンサ11、エルボセンサ12、リストセンサ13の曲げ角度の変化に基づいて各センサによるトリ

ガを検出し、このトリガに応じてノートオン信号またはノートオフ信号を生成する。演奏者が、ショルダセンサ11、エルボセンサ12、リストセンサ13を用いてトリガを発生させる場合には、後述のクロスモード動作、ストップモード動作を行う。ROM32はCPU31が実行する制御プログラムを記憶している。RAM33には、各センサに割り当てられた打楽器音の音色番号を記憶する音色アサインテーブルが設定されているとともに、図6に示す各センサのレジスタテーブルが設定されている。レジスタテーブルの内容は後述する。前記トリガに応じてCPU31が生成したノートオン信号、ノートオフ信号は送信部38に入力される。送信部38はこれを高周波信号に乗せて音源装置60に送信する。

【0013】音源装置60は、音源部61、受信部62およびアンプスピーカ63からなっている。前記送信部38から送信されたノートオン信号、ノートオフ信号を受信部62が受信する。音源部61は、ノートオン信号、ノートオフ信号に含まれている音色指定データの音色の打楽器音の楽音信号を形成／消音する。音源部61が形成した楽音信号はアンプスピーカ63に入力される。アンプスピーカ63はこの信号を増幅して楽音として出力する。

【0014】図7、図8を参照して、ミブリ演奏装置の操作方法を説明する。演奏者は図7（A）～（D）に示すように、左右の腕や足を動かす動作によってミブリ演奏装置を操作する。具体的な動作としては、同図（A）に示すように上腕を上下させて肩の関節を曲げ伸ばしし、ショルダセンサ11の検出値（曲げ角度）を変化させる動作、同図（B）に示すように、前腕を上下させることによって肘の関節を曲げ伸ばしし、エルボセンサ12の検出値を変化させる動作、同図（C）に示すように手を前後に曲げることによって手首の関節を曲げ伸ばしし、リストセンサ13の検出値を変化させる動作、および、足の爪先または踵で床を踏む動作（同図（D）参照）、前記グリップユニット20のキーをオン／オフする動作などがある。グリップユニット20のキー（ローキー）をオンすると、このキーに割り当てられている打楽器音のノートオン信号が生成され、このキーをオフすると対応する打楽器音のノートオフ信号が生成される。また、足で床を踏む（ステップする）と、その足に割り当てられている打楽器音のノートオン信号およびそのステップ強度に応じたベロシティデータが生成される。

【0015】また、ショルダセンサ11、エルボセンサ12、リストセンサ13の検出値に応じたノートオン信号、ノートオフ信号の生成方式については、図8を参照しながら説明する。ここで、図8はエルボセンサ12を用いたトリガ発生動作のみを説明する図である。トリガ発生動作は、ストップモード動作およびクロスモード動作があり、このミブリ演奏装置はストップモード動作のみを受け付けるストップ発音モード、クロスモード動作

のみを受け付けるクロス発音モードおよびストップモード動作、クロスモード動作の両方を受け付けるオール発音モードの 3 種類のモードを設定することができる。同図 (A) はストップモード動作を示している。ストップモード動作は、前腕を一定以上のスピード (速度しきい値) で動作させたのち停止 (ストップ) させる動作であり、このとき、エルボセンサ 1 2 の検出値は一定速度以上で変化したのち変化しなくなる。ストップ発音モードおよびオール発音モードではこのような変化を検出したときトリガを発生する。なお、振る方向は上向き、下向きのどちらでもよい。同図 (B) はクロスモード動作を示している。クロスモード動作は、前腕 (肘関節) の曲げ角度を上側クロスポイント以上する動作、および、曲げ角度を下側クロスポイント以下に伸ばす動作である。曲げ角度が上側クロスポイントを越えたときエルボセンサ 1 2 の検出値は上側しきい値を越え、曲げ角度が下側クロスポイントを越えたときエルボセンサ 1 2 の検出値は下側しきい値を越える (下回る)。クロス発音モードおよびオール発音モードでこの範囲の検出値が入力されたときトリガを発生する。

【0016】上記トリガが発生したとき、このセンサ (同図の場合には、右エルボセンサ 1 2 R) に割り当てられている楽音が発音していない場合、CPU 3 1 はこれに基づいてノートオン信号を生成する。一方、トリガが発生したときこのセンサに割り当てられている楽音が発音中の場合、先に発音を指示したトリガ発生の動作と今回のトリガ発生の動作とが逆の動作であったときには CPU 3 1 はノートオフ信号を生成し、それ以外のものであったときはこのトリガを無視する。なお、トリガ発生時に先のトリガが楽音が発音中の場合にリトリガして楽音を発生させなおすこともできる。

【0017】なお、上記速度しきい値、上側しきい値および下側しきい値は、各センサ毎にユーザが設定することができ、設定された値は図 6 に示すレジスタに記憶される。右エルボセンサ 1 2 R の場合、UTRE, LTR E, SRE として記憶される。また、図 6 にレジスタ群には、センサの検出値を時系列に記憶する検出値バッファ $sre(i)$ 、センサの検出値が上側しきい値を越えたことを示す上クロスフラグ $fuc re$ 、センサの検出値が下側しきい値を越えた (下回った) ことを示す下クロスフラグ $fl cre$ 、センサの検出値の変化 (速度値) が上向きに速度しきい値を越えていることを示す上向き動作フラグ $fus re$ 、センサの検出値の変化 (速度値) が下向きに速度しきい値を越えていることを示す下向き動作フラグ $fls re$ 、このセンサ (右エルボセンサ 1 2 R) に割り当てられている楽音が発音 (ノートオン) しているとき、このノートオンがどのトリガによるものかを記憶する上クロス発音フラグ $fpu cre$ 、下クロス発音フラグ $fpl cre$ 、上ストップ発音フラグ $fpus re$ 、下ストップ発音フラグ $fpls re$ が

設定されている。

【0018】なお、図 6 ~ 図 8 においては、右肘の動作および右エルボセンサ 1 2 R の検出値について説明したが、右ショルダセンサ 1 1 R ~ 左リストセンサ 1 3 L の全てのセンサについても同様の動作でトリガを発生することができ、これによって各センサに割り当てられている打楽器音を発音/消音することができる。また、フットセンサについても同様であり、フットセンサはステップの強さに応じたベロシティデータも生成することができる。

【0019】図 9 ~ 図 12 は同ミブリ演奏装置のコントロールユニット 30 の動作を示すフローチャートである。このフローチャートは右エルボセンサの検出動作のみを示している。また、この動作モードはオールモードである。

【0020】最初に右エルボセンサ 1 2 R の検出値 s を読み取り ($s1$)、これを検出値バッファ $sre(i)$ に書き込む ($s2$)。そして、まず上クロスモード動作を判定する。センサ検出値 s が上側しきい値 $UTRE$ を越えているかを判断する ($s3$)。越えている場合には、 $s4$ 以下の発音・消音動作に進み、越えていない場合には下クロスモード動作の判定動作 ($s13$ 以下) に進む。

【0021】 $s4$ では以前から上側しきい値 $UTRE$ を越えていたか、すなわち、上クロスフラグ $fuc re$ が既にセットしているかを判断する。 $fuc re$ がセットしている場合には以前から上側しきい値 $UTRE$ を越えており、既に発音・消音動作が行われているため、このまま $s12$ に進む。 $s12$ では i に 1 を加算してリターンする。

【0022】一方、 $s4$ で $fuc re$ がセットしていない場合には、今回の動作が上側しきい値 $UTRE$ を越えて初めての動作であるため、まず上クロスフラグ $fuc re$ をセットし ($s5$)、現在右エルボ RE に割り当てられた楽音が発音中であるか否かを判断する ($s6$)。発音中でなければこの動作で発音を開始するため RE ノートオン信号を生成して送信部 38 に出力し ($s7$)、上クロス発音フラグ $fpu cre$ をセットしたのち ($s8$) $s12$ に進む。

【0023】また、右エルボ RE に割り当てられた楽音が発音中であれば ($s6$)、この発音が下側クロスモードによる発音であるか、すなわち、下クロス発音フラグ $fpl cre$ がセットしているかを判断する ($s9$)。下クロス発音フラグ $fpl cre$ がセットしていれば、下側クロスモードによる発音であるため、その逆の動作である今回の上側クロスモードの動作に応じて消音動作 ($s10$, $s11$) を実行する。消音動作は、RE ノートオフ信号を出力し ($s10$)、 $fpl cre$ をリセットする ($s11$) 動作である。こののち $s12$ に進む。現在の発音が他の動作 (たとえばストップモード動作)

によるものであれば、今回の上側クロスモード動作は逆の動作ではないため消音動作をせずにそのまま s 1 2 に進む。

【0024】図 10 の動作では、下クロスモード動作を判定する。右エルボセンサ検出値 s が下側しきい値 $L T R E$ を越えているか（下回っているか）を判断する（s 1 3）。越えている場合には、s 1 4 以下の発音・消音動作に進み、越えていない場合にはストップモード動作を判定する動作（図 11、図 12 参照）に進む。

【0025】s 1 4 では以前から下側しきい値 $L T R E$ を越えていたか、すなわち、下クロスフラグ $f l c r e$ が既にセットしているかを判断する。 $f l c r e$ がセットしている場合には以前から下側しきい値 $L T R E$ を越えており、既に発音・消音動作が行われているため、このまま s 1 2 に進む。s 1 2 では i に 1 を加算してリターンする。

【0026】一方、s 1 4 で $f l c r e$ がセットしていない場合には、今回の動作が下側しきい値 $L T R E$ を越えて初めての動作であるため、まず下クロスフラグ $f l c r e$ をセットし（s 1 5）、現在右エルボ R E に割り当てられた楽音が発音中であるか否かを判断する（s 1 6）。発音中でなければこの動作で発音を開始するため R E ノートオン信号を生成して送信部 38 に出力し（s 1 7）、下クロス発音フラグ $f p l c r e$ をセットしたのち（s 1 8）s 1 2 に進む。

【0027】また、右エルボ R E に割り当てられた楽音が発音中であれば（s 1 6）、この発音が上側クロスモードによる発音であるか、すなわち、上クロス発音フラグ $f p u c r e$ がセットしているかを判断する（s 1 9）。上クロス発音フラグ $f p u c r e$ がセットしていれば、上側クロスモードによる発音であるため、その逆の動作である今回の下側クロスモードの動作に応じて消音動作（s 20、s 21）を実行する。消音動作は、R E ノートオフ信号を出力し（s 20）、 $f p u c r e$ をリセットする（s 21）動作である。このうち s 1 2 に進む。現在の発音が他の動作（たとえばストップモード動作）によるものであれば、今回の下側クロスモード動作は逆の動作ではないため消音動作をせずにそのまま s 1 2 に進む。

【0028】図 11 の動作では、上向きストップモード動作を判定する。まず、今回のセンサ検出値 s すなわち $s r e(i)$ から前回のセンサ検出値 $s r e(i-1)$ を減算して割込間隔における角度変化である速度値 d を算出する（s 22）。そしてこの d が速度しきい値 $S R E$ を越えているかを判断する（s 23）。速度しきい値を越えている場合には上向き動作フラグ $f u s r e$ をセットして（s 25）、s 1 2 に進む。速度しきい値 $S R E$ を越えた速度で動作が継続している場合、すなわち、 $f u s r e$ がセットされている場合には（s 24）、s 25 をスキップする。

【0029】また、速度値 d が速度しきい値 $S R E$ を越えていない場合には、いま動作がストップしたか、すなわち、上向き動作フラグ $f u s r e$ がセットしているかを判断する（s 26）。越えている場合には、s 27 以下の発音・消音動作に進み、越えていない場合には下向きストップモード動作を判定する動作に進む。

【0030】s 27 では $f u s r e$ をリセットする。そして現在右エルボ R E に割り当てられた楽音が発音中であるか否かを判断する（s 28）。発音中でなければこの動作で発音を開始するため R E ノートオン信号を生成して送信部 38 に出力し（s 29）、上ストップ発音フラグ $f p u s r e$ をセットしたのち（s 30）s 1 2 に進む。

【0031】また、右エルボ R E に割り当てられた楽音が発音中であれば（s 28）、この発音が下向きストップモードによる発音であるか、すなわち、下ストップ発音フラグ $f p l s r e$ がセットしているかを判断する（s 31）。下ストップ発音フラグ $f p l s r e$ がセットしていれば、下向きストップモードによる発音であるため、その逆の動作である今回の上向きストップモードの動作に応じて消音動作（s 32、s 33）を実行する。

消音動作は、R E ノートオフ信号を出力し（s 32）、 $f p l s r e$ をリセットする（s 33）動作である。このうち s 1 2 に進む。現在の発音が他の動作（たとえばクロスモード動作）によるものであれば、今回の下側クロスモード動作は逆の動作ではないため消音動作をせずにそのまま s 1 2 に進む。

【0032】図 12 の動作では、下向きストップモード動作を判定する。速度値 d が速度しきい値（負数） $-S R E$ を越えている（下回っている）かを判断する（s 34）。速度しきい値を越えている場合には下向き動作フラグ $f l s r e$ をセットして（s 36）、s 1 2 に進む。速度しきい値 $-S R E$ を越えた速度で動作が継続している場合、すなわち、既に $f l s r e$ がセットされている場合には（s 35）、s 36 をスキップする。

【0033】また、速度値 d が速度しきい値 $-S R E$ を越えていない場合には、いま動作がストップしたか、すなわち、下向き動作フラグ $f l s r e$ がセットしているかを判断する（s 37）。越えている場合には、s 38 以下の発音・消音動作に進み、越えていない場合にはそのまま s 1 2 に進む。

【0034】s 38 では $f l s r e$ をリセットする。そして現在右エルボ R E に割り当てられた楽音が発音中であるか否かを判断する（s 39）。発音中でなければこの動作で発音を開始するため R E ノートオン信号を生成して送信部 38 に出力し（s 40）、下ストップ発音フラグ $f p l s r e$ をセットしたのち（s 41）s 1 2 に進む。

【0035】また、右エルボ R E に割り当てられた楽音が発音中であれば（s 28）、この発音が上向きストッ

ブモードによる発音であるか、すなわち、上ストップ発音フラグ $f p u s \bar{r} e$ がセットしているかを判断する (s 4 2)。上ストップ発音フラグ $f p u s \bar{r} e$ がセットしていれば、上向きストップモードによる発音であるため、その逆の動作である今回の下向きストップモードの動作に応じて消音動作 (s 4 3, s 4 4) を実行する。消音動作は、RE ノートオフ信号を出力し (s 4 3)、 $f p u s \bar{r} e$ をリセットする (s 4 4) 動作である。このうち s 1 2 に進む。現在の発音が他の動作 (たとえばクロスモード動作) によるものであれば、今回の下側クロスモード動作は逆の動作ではないため消音動作をせずにそのまま s 1 2 に進む。

【0036】このように、上クロスモード動作で発音した楽音は下クロスモード動作で消音し、下クロスモード動作で発音した楽音は上クロスモード動作で消音する。また、上向きストップモード動作で発音した楽音は下向きストップモード動作で消音し、下向きストップモード動作で発音した楽音は上向きストップモード動作で消音する。このように、発音動作とは逆の動作で消音するようにしたことにより、自然な動作で任意のタイミングに確実に消音をすることができる。

【0037】なお、上記フローチャートでは、右エルボセンサ 1 2 R についてのみ示したが、コントロールユニット 3 0 の CPU 3 1 は右ショルダセンサ 1 1 R ~ 左リストセンサ 1 3 L の全てのセンサについて上記検出動作を並行して実行している。

【0038】また、上述したように、上記フローチャートでは、上クロスモード動作に対する下クロスモード動作、下クロスモード動作に対する上クロスモード動作、上向きストップモード動作に対する下向きストップモード動作、および、下向きストップモード動作に対する上向きストップモード動作を逆の動作と定義しているが、逆の動作の定義はこれに限定されるものではなく、たとえば、上向きストップモード動作に対して下クロスモード動作を逆の動作と定義してもよく、また、右エルボセンサ 1 2 R の上向きストップモード動作に対して左エルボセンサ 1 2 L の上向きストップモード動作を逆の動作と定義してもよい。すなわち、上下、左右、モードを発音トリガ発生動作と逆に関連づけて消音トリガ発生動作を定義することによって、発音操作と消音操作を自然に連続して行うことができる。

【0039】また、フットセンサ 4 0 については、同じ足の爪先ステップと踵ステップとを互いに逆の動作として定義して発音/消音を制御するようにしてもよく、左右のフットセンサを互いに逆と定義して右足で発音した

場合に左足で消音できるようにしてもよい。

【0040】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、腕など身体の所定動作によって楽音の発音を指示することができ、さらに、この所定動作と逆の所定の動作によって楽音を消音をすることができるため、自然な動作で分かりやすい操作が可能になり、打楽器系の楽音をリズムに乗った身体動作でオン/オフすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施形態であるミブリ演奏装置を用いた電子楽器の演奏形態を示す図

【図 2】前記ミブリ演奏装置のウェア (上着) を示す図

【図 3】前記ミブリ演奏装置のグリップユニットを示す図

【図 4】前記ミブリ演奏装置のフットセンサを示す図

【図 5】前記ミブリ演奏装置のコントロールユニットのブロック図

【図 6】同コントロールユニットのメモリの構成図

【図 7】前記ミブリ演奏装置の操作態様を説明する図

【図 8】前記ミブリ演奏装置の操作モードを説明する図

【図 9】前記コントロールユニットの動作を示すフローチャート

【図 10】前記コントロールユニットの動作を示すフローチャート

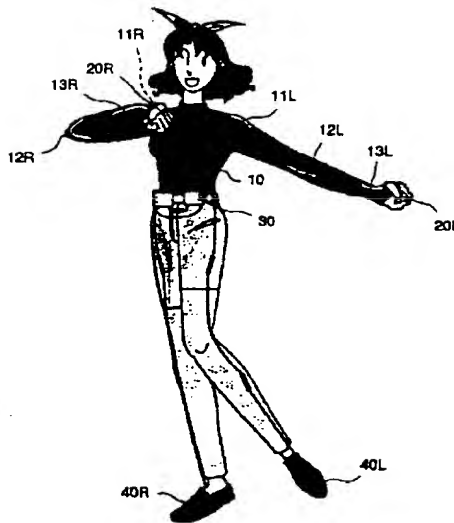
【図 11】前記コントロールユニットの動作を示すフローチャート

【図 12】前記コントロールユニットの動作を示すフローチャート

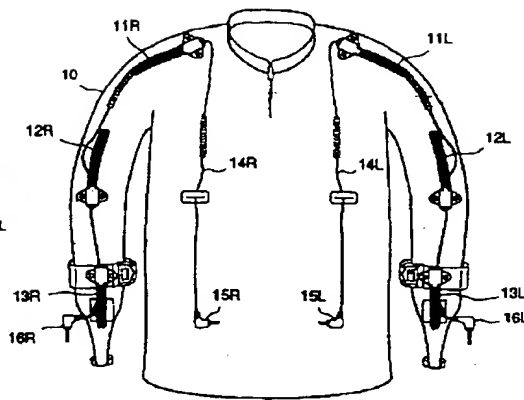
【符号の説明】

- 1 0 … ウェア
- 1 1 (1 1 R, 1 1 L) … ショルダセンサ
- 1 2 (1 2 R, 1 2 L) … エルボセンサ
- 1 3 (1 3 R, 1 3 L) … リストセンサ
- 2 0 … グリップユニット
- 2 1 … シーソーコントローラ
- 2 2 … キーシステム
- 3 0 … コントロールユニット
- 3 3 … RAM
- 3 5 … 検出回路
- 3 8 … 送信部
- 6 0 … 音源装置
- 6 1 … 音源部
- 6 2 … 受信部
- 6 3 … アンプスピーカ

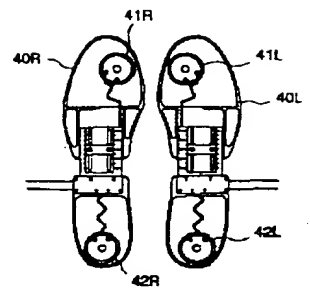
【図 1】



【図 2】



【図 4】



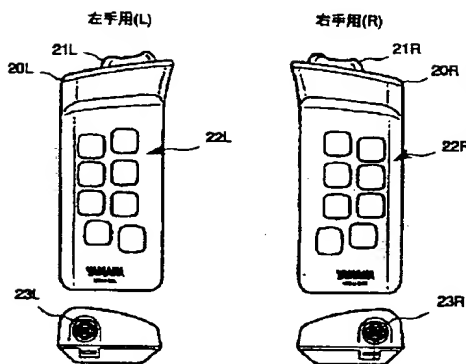
【図 6】

右ショルダ(RS)～左リスト(LW)レジスタ群

右エルボ(RE)レジスタ群

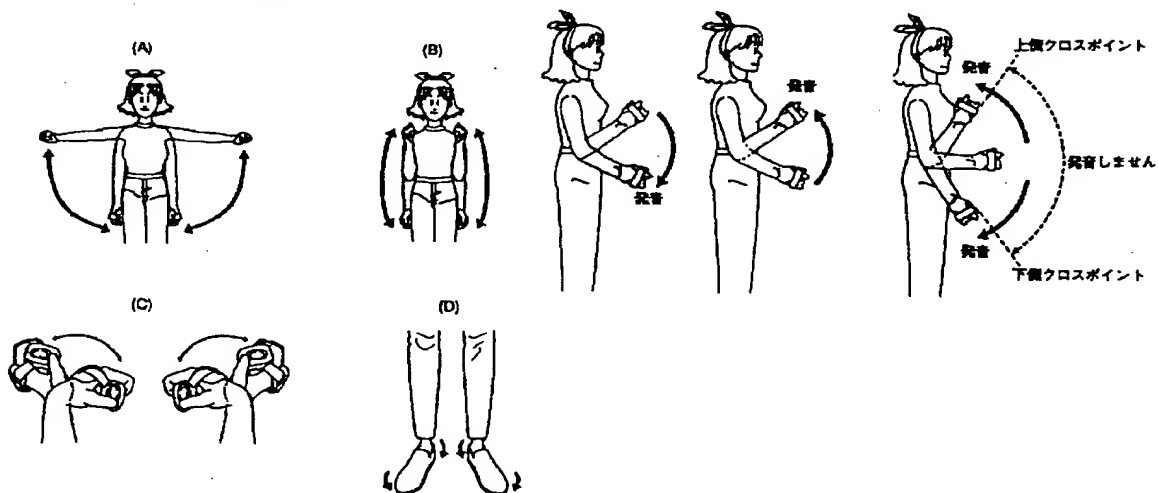
上側しきい値	UTRE
下側しきい値	LTRE
速度しきい値	SRE
検出値バッファ	sre(i)
上クロスフラグ	fucre
下クロスフラグ	ficre
上向き動作フラグ	fusre
下向き動作フラグ	fisre
上クロス発音フラグ	fpucr
下クロス発音フラグ	fpicr
上ストップ発音フラグ	fpusre
下ストップ発音フラグ	fpisre

【図 3】

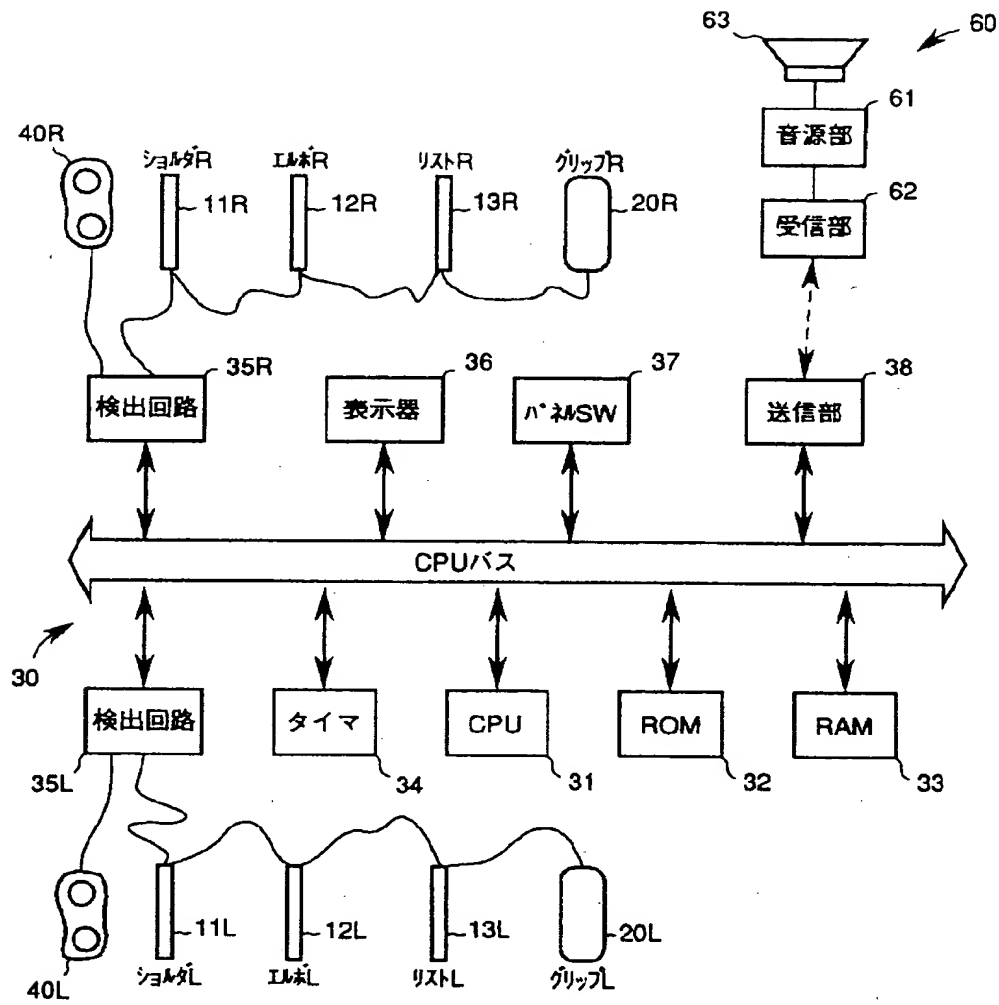


【図 8】

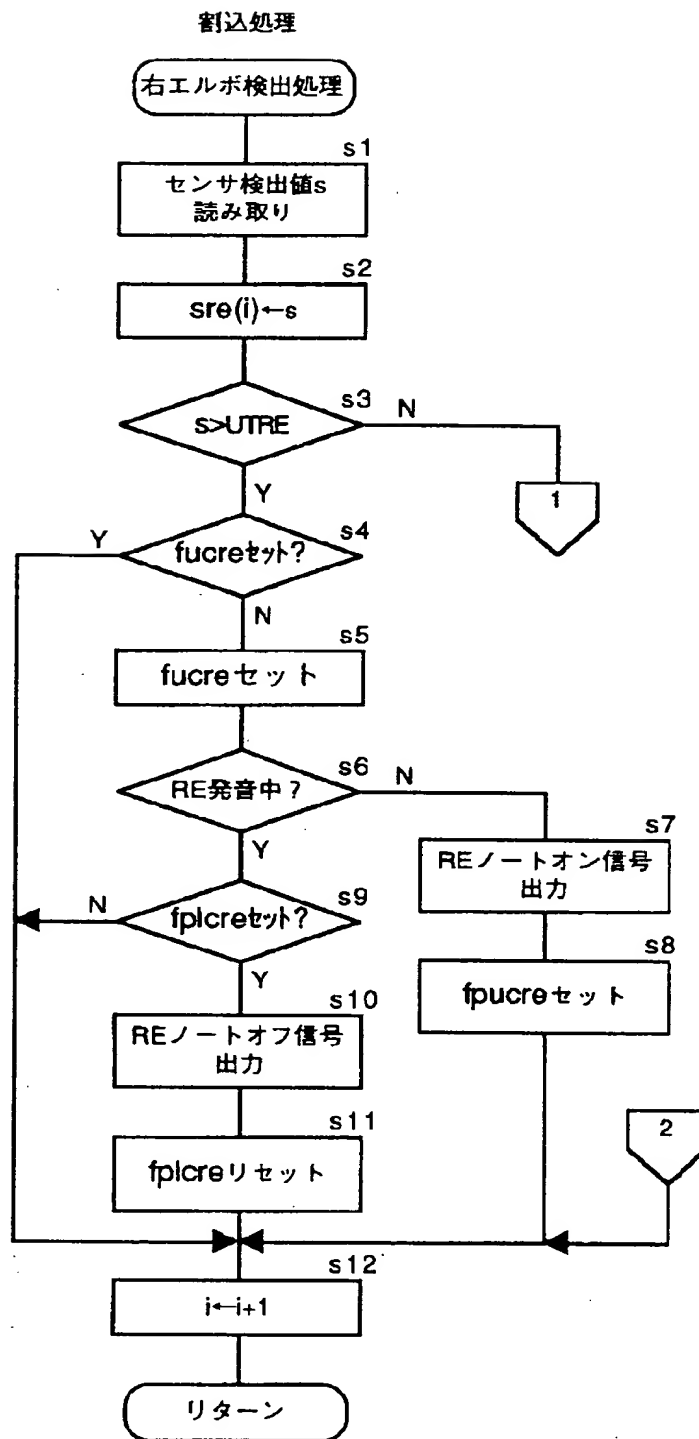
【図 7】

(A)
ストップ発音(B)
クロス発音

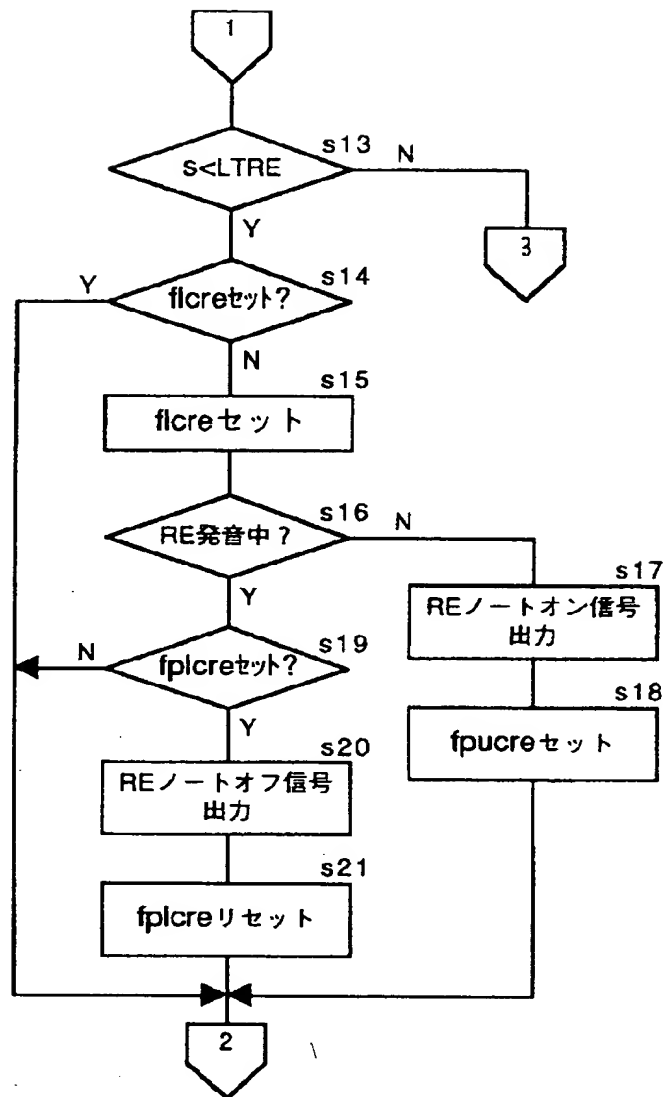
【図5】



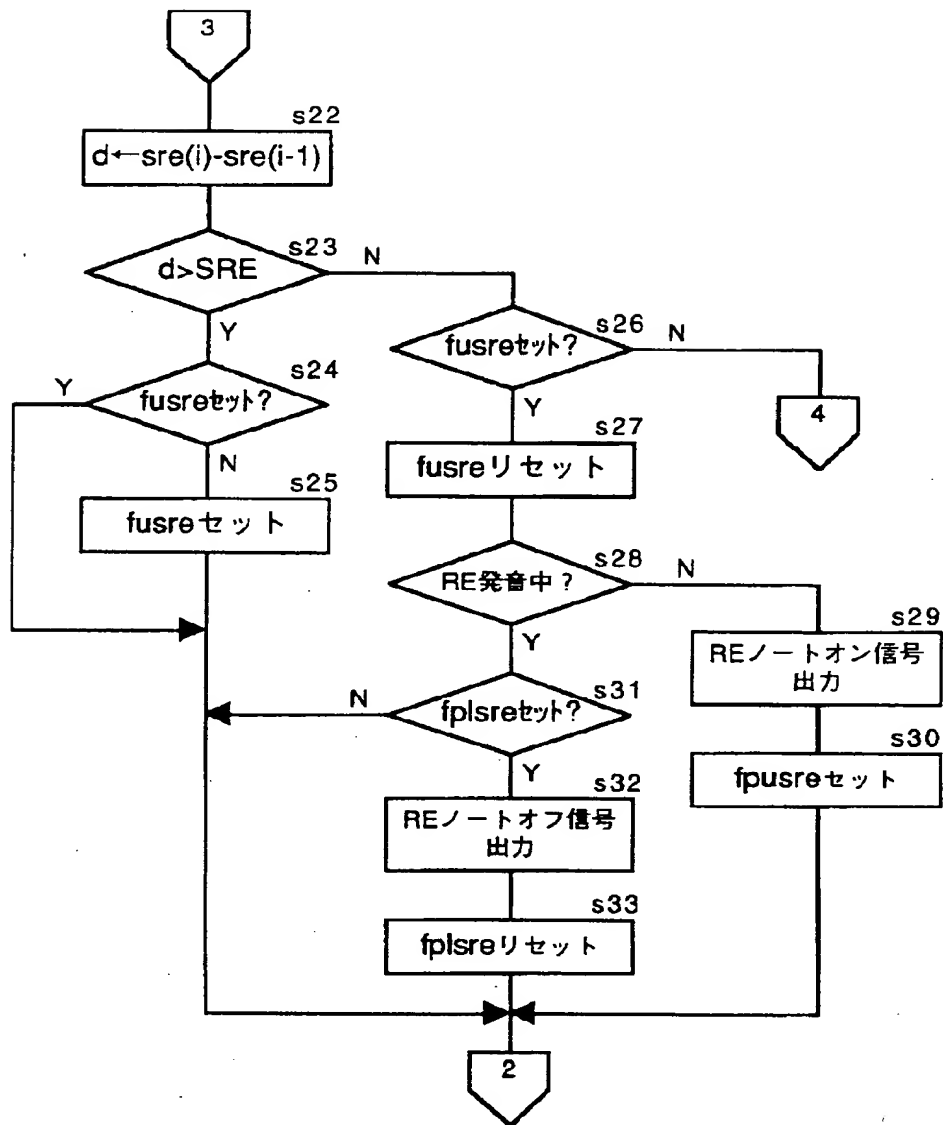
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【図 1 2】

